

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-71-75>
УДК 635.621.3:631.526.325

С.В. Кузьмин

Крымская опытно-селекционная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Вавилова» 353384, Россия, Краснодарский край, г. Крымск, ул. Вавилова, 12

Благодарности. В работе использованы коллекции генетических ресурсов растений ВИР (VIR Collections of Plant Genetic Resources) в рамках государственного задания ВИР (бюджетный проект № 0662-2019-0003 «Генетические ресурсы овощных и бахчевых культур мировой коллекции ВИР: эффективные пути расширения разнообразия, раскрытия закономерностей наследственной изменчивости, использования адаптивного потенциала»).

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Кузьмин С.В. Линии женского типа цветения как основа новых высокопродуктивных F₁ гибридов кабачка. *Овощи России.* 2021;(6):71-75. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-71-75>

Поступила в редакцию: 03.11.2021

Принята к печати: 19.11.2021

Опубликована: 25.11.2021

Semyon V. Kuzmin

Krymsk Experiment Breeding Station of VIR, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources 12 Vavilova Street, Krymsk, 353384, Russia

Acknowledgments. The work used the VIR Collections of Plant Genetic Resources within the framework of the VIR state assignment (budget project No. 0662-2019-0003 "Genetic resources of vegetable and melon crops of the VIR world collection: effective ways of expanding diversity, disclosing the patterns of hereditary variability, use of adaptive potential").

Conflict of interest. The author declare no conflicts of interest.

For citations: Kuzmin S.V. Female flowering lines as the basis for new highly productive F₁ zucchini hybrids. *Vegetable crops of Russia.* 2021;(6):71-75. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-71-75>

Received: 03.11.2021

Accepted for publication: 19.11.2021

Published: 25.11.2021

Линии женского типа цветения как основа новых высокопродуктивных F₁ гибридов кабачка



Резюме

Актуальность. Современный рынок семян кабачка показывает перспективу создания F₁ гибридов, обладающих максимальной отдачей урожая высокого качества. Для их успешной селекции требуются родительские формы, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков, высокой комбинационной способностью. Важнейшую роль играют материнские линии кабачка женского типа цветения, которые позволяют вести гибридное семеноводство при свободном опылении и получать семена гибридов F₁ высокого качества.

Материалы и методы. Исследования проводили на Крымской ОСС – филиале ВИР (Россия, Краснодарский край, Крымский район) в 2019-2021 годах. Сортоиспытание F₁ гибридов осуществляли в открытом грунте на полях селекционного севооборота. Площадь делянки 5 м², повторность опыта трехкратная.

Результаты. Изучена общая комбинационная способность родительских линий кабачка, выделены материнские формы с положительным эффектом ОКС по ранней урожайности (F₅ 409-1, F₅ 409-2) и по общей урожайности (F₅ 409-1). Проведено предварительное сортоиспытание гибридных комбинаций в сравнении со стандартами F₁ Белогор и F₁ Паскаль. Изучены основные хозяйственно ценные признаки: скороспелость, ранняя и общая урожайность, товарность, привлекательность продукции. Выделены F₁ гибриды кабачка, полученные на основе материнских форм женского типа цветения F₅ 409-1, F₅ 409-2 по урожайности (ранней – выше 17,7 т/га и общей – выше 46,7 т/га) и товарности – более 83,2%.

Выводы. Высокая продуктивность F₁ гибридов кабачка, полученных на основе материнских форм женского типа цветения F₅ 409-1, F₅ 409-2 доказывает перспективность их использования в селекции. В результате двухлетнего изучения выделен гибрид F₁ (409-1×305), с комплексом хозяйственно ценных признаков: ранней урожайностью 19,6 т/га, общей урожайностью 52,6 т/га, товарностью 84,3%, привлекательным внешним видом плодов.

Ключевые слова: кабачок, селекция, линия, женский тип цветения, гибрид, урожайность.

Female flowering lines as the basis for new highly productive F₁ zucchini hybrids

Abstract

Relevance. The modern marrow seed market shows the prospect of creating F₁ hybrids that have the maximum return on a high-quality crop. For their successful selection, parental forms with a complex of economically valuable traits and a high combinational ability are required. The most important role is played by the female zucchini maternal lines of flowering type, which allow for hybrid seed production with free pollination and obtain high quality F₁ hybrid seeds.

Materials and methods. The studies were carried out at of the Krymsk EBS VIR Branch (Russia, Krasnodar Region, Krymsk) in 2019-2021. Variety testing of lines and hybrids was carried out in the open field in the fields of selective crop rotation. The plot area was 5 m², the experiment was repeated three times.

Results. The general combinative ability of parental squash lines was studied, maternal forms with a positive GCA effect on early yield (F₅ 409-1, F₅ 409-2) and on total yield (F₅ 409-1) were identified. A preliminary variety testing of hybrid combinations was carried out in comparison with the standards F₁ Belogor and F₁ Pascal. The main economically valuable traits have been studied: early maturity, early and general yield, marketability, product attractiveness. F₁ hybrids of zucchini were identified, obtained on the basis of maternal forms of the female type of flowering F₅ 409-1, F₅ 409-2 in terms of yield (early above 17,7 t/ha and total above 46,7 t/ha), and marketability, more than 83,2%.

Conclusions. The high productivity of F₁ zucchini hybrids obtained on the basis of maternal forms of the female flowering type F₅ 409-1, F₅ 409-2 proves the promising nature of their use in breeding. As a result of two years of study, a hybrid F₁ (409-1×305) was isolated, with a complex of economically valuable traits: early yield 19,6 t/ha, total yield 52,6 t/ha, marketability 84,3%, attractive appearance of fruits.

Keywords: squash, selection, line, female type of flowering, hybrid, productivity

Введение

Кабачок содержит различные макро- и микроэлементы, является диетическим продуктом с большим содержанием клетчатки, необходимой для работы желудочно-кишечного тракта [1]. Неприхотливость к условиям выращивания, относительная холодостойкость, диетическая ценность и хорошие вкусовые качества сделали кабачок одной из самых распространенных овощных культур. В хозяйствах населения ежегодно выращивается порядка 19,5 тыс. га кабачков. Большие площади занимает кабачок и в производственных посевах, согласно статистическим данным, с 2017 года по 2019 год, площади под кабачком выросли с 4 тыс. га до 4,5 тыс. га. Валовый сбор в 2017 году составил 91 тыс. т, а в 2019 году он увеличился более, чем на 17 тыс. т (Данные АБ-Центр: URL: <http://www.ab-centre.ru>).

Широкое распространение культуры кабачка послужило импульсом для создания новых, высокопродуктивных сортов и гибридов F₁ кабачка в нашей стране и за рубежом. Раннеспелость, продуктивность, качество плодов, толерантность или устойчивость к абиотическим и биотическим стресс факторам являются основными ориентирами в селекции кабачка [2].

Особенным спросом на рынке свежей продукции пользуются гибриды кабачка первого поколения, которые отличаются от сортов скороспелостью, высоким выходом товарных плодов с гладкой поверхностью и привлекательным внешним видом. Создание перспективных инбредных линий кабачков является первым шагом к созданию успешных гибридов, а точный выбор лучших родительских линий является чрезвычайно важным этапом селекции [3].

Отечественное семеноводство F₁ гибридов кабачка имеет ряд сложностей, поскольку кабачок является однодомным растением, образующем на одном растении как женские, так и мужские цветки. Опыление материнской формы ее же мужскими цветками снижает качество гибрида F₁, поэтому одной из основных задач гибридного семеноводства является максимальное повышение гибридности семян. Искусственное опыление позволяет полностью исключить опыление внутри линии, но данный способ семеноводства является дорогостоящим и требует привлечения значительных материальных и трудовых ресурсов. Механическое удаление мужских цветков на материнских растениях также довольно эффективный прием при размножении гибридов F₁, но достаточно трудоемкий. Другим способом размножения гибридов F₁ является создание материнских линий с функциональной мужской стерильностью, с его помощью получен ряд гибридов кабачка и других разновидностей тыквы твердокорой [4, 5].

Половой тип цветения кабачка зависит от генотипа и условий выращивания, поскольку факторы внешней среды, воздействующие на растение в период образования органов размножения способны изменять половую направленность растений [6]. Такими факторами для тыквенных растений могут быть не только условия окружающей среды, такие как температура, длина дня, но и различные гормоны – этилен, ауксины и гиббереллины [7].

На Крымской ОСС отработана технология гибридного семеноводства, основанного на применении регуля-

торов роста – этиленпродуцентов, способствующих образованию только женских цветков на растениях в первые две-три недели цветения на материнской линии [8]. Однако этот способ сложно реализовать на больших площадях, поскольку на первый план выходит качество препаратов, погодные условия и квалификация работников, выполняющих технологические операции.

По нашему мнению, наиболее оптимальным является семеноводство F₁ гибридов кабачка на основе материнских линий с женским типом цветения. Женский половой тип кабачка характеризуется образованием небольшого числа мужских цветков (не более 7) внизу стебля, или их отсутствием [9]. Примером может служить семеноводство F₁ гибридов огурца, резкое развитие которого началось после открытия явления частичной двудомности у огурца советским ученым, д.с.-х.н. Ткаченко Н.Н., и создания первых женских форм. Линия Посредник 97, созданная в 1950-х годах послужила материнской формой гибрида Успех 221, семенами которого в 1960 году было засеяно порядка 4,5-5,0 тыс. га [10].

Преимущество огурца заключается в том, что у него женский тип растений частично двудомных форм доминантен, а у других тыквенных культур он рецессивен [11]. Генетика пола кабачка не изучена так досконально, как у огурца, тем не менее, есть предположение, что женский тип цветения контролируется несколькими рецессивными генами [12].

Начиная с 2014 года на Крымской ОСС – филиале ВИР, в отделе генетических ресурсов и селекции овощных культур проводится работа по созданию линий кабачка с женским типом цветения. В 2014-2017 годах нами были проведены сложные скрещивания и индивидуальные отборы по признаку насыщенности женскими цветками. Получены потомства кабачка, перспективные для создания новых, высокопродуктивных гибридов, имеющие до 90 % растений с женским типом цветения [13].

Целью настоящей работы являлось изучение комбинационной способности линий кабачка женского типа цветения, а также изучение гибридов F₁, созданных на их основе, а именно их урожайности, скороспелости, качества плодов, определение перспективной гибридной комбинации для размножения.

Материал и методы

Исследования были проведены на Крымской ОСС – филиале ВИР в 2019-2021 годах, в открытом грунте. Оценку морфологических и хозяйственно ценных признаков, статистическую обработку полученных данных проводили в соответствии с общепринятыми методиками [14, 15]. Объектами исследований являлись F₁ гибриды кабачка, полученные при искусственном опылении. В качестве материнских форм использованы гомозиготные потомства с женским типом цветения (F₅ 409-1, F₅ 409-2, л.Ал6), в качестве отцовских – линии кабачка (л.Ар3, л.305, л.307). Скрещивания родительских форм проводили в 2019 году.

Селекционные потомства F₅ 409-1, F₅ 409-2 отличаются преимущественно женским типом цветения, мужские цветки образуются в 1-2 узлах. Это кустовые растения со светло-зеленым стеблем, до 50 см длиной,

без боковых побегов, лист без белой пятнистости с сильным рассечением пластинки. F₅ 409-1 имеет светло-зеленые, короткие, овально-цилиндрические плоды со сбегом к плодоножке, индекс формы – 1,4-1,5. Плоды F₅ 409-2 цилиндрической формы с индексом 1,8-2,0.

Линия Алб имеет высокую насыщенность женскими цветками, растений с преимущественно женским типом цветения около 30%. Растения кустовые, плод светло-зеленый, цилиндрический, индекс формы – 1,8-2,0. Обладает средней устойчивостью к мучнистой росе.

различных гибридных комбинациях показывать высокий гетерозисный эффект. Общая комбинационная способность родительских форм и линий определена по результатам сортоиспытания изучаемых F₁ гибридов в 2020 году. Положительным эффектом ОКС по ранней урожайности характеризуются отцовские линии 307 и Ар3, а также материнские формы F₅ 409-1 и F₅ 409-2. Высокая ОКС по данному признаку, равная 2,06 т/га, отмечена у F₅ 409-1 (табл. 1).

Высокую ОКС по общей урожайности имеют родительские формы F₅ 409-1 и Ар3, она составляет 3,59 и 2,49 т/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Общая комбинационная способность материнских и отцовских форм по ранней и общей урожайности, т/га, 2020 год
Table 1. General combining ability of maternal and paternal forms for early and total yield, t/ha, 2020

Материнские формы	Отцовские линии			ОКС (g) материнских форм (т/га)
	305	307	Ар3	
Ранняя урожайность				
F ₅ 409-1	22,3	22,7	22,8	2,06
F ₅ 409-2	19,7	21,7	22,1	0,62
л.Ал6	16,8	17,7	19,1	-2,68
ОКС (g) отцовских линий (т/га)	-0,94	0,16	0,79	Σ = 0
НСР ₀₅ – 1,2 т/га				
Общая урожайность				
F ₅ 409-1	55,4	52,1	47,1	3,59
F ₅ 409-2	41,9	45,6	52,4	-1,31
л.Ал6	42,3	42,9	51,8	-2,28
ОКС (g) отцовских линий (т/га)	-1,41	-1,08	2,49	Σ = 0
НСР ₀₅ – 2,4 т/га				

Отцовские линии, а именно л.Ар3, л.305, л.307 обладают комплексом хозяйственно ценных признаков: кустовым типом роста, привлекательными цилиндрическими плодами и средней устойчивостью к мучнистой росе.

Для изучения общей комбинационной способности родительских форм применяли метод топкросса, испытывали гибридные комбинации, полученные от скрещивания материнских форм и отцовских линий. Вычисления проводили с помощью методических рекомендаций [16].

Предварительное сортоиспытание новых гибридных комбинаций проводили в 2020-2021 годах в открытом грунте, на полях селекционного севооборота. Опыт закладывали в трехкратной повторности. Площадь делянки составляла 5 м². Поливов в течение вегетационного периода не проводилось.

В качестве основного стандарта использовали гибрид селекции Крымской ОСС – филиал ВПР – F₁ Белогор, вторым стандартом был принят испанский гибрид F₁ Паскаль селекции фирмы «Фито», хорошо зарекомендовавший себя на юге нашей страны.

Результаты исследований и их обсуждение

Общая комбинационная способность показывает пластичность родительской формы, ее способность в

Таким образом, предварительное испытание гибридных комбинаций показало высокую ОКС материнской формы F₅ 409-1 как по общей, так и по ранней урожайности.

Изучение выделенных гибридов было продолжено в 2021 году.

Фенологические наблюдения показали, что женские цветки на F₁ гибридах, материнской линией которых являются формы с женским типом цветения F₅ 409-1, F₅ 409-2, появляются уже через 24-27 суток после массовых всходов (табл. 2). К сожалению, первая завязь на них отпадает, поскольку единичные мужские цветки появляются лишь через 29-32 суток, из-за чего не происходит опыление. Первый сбор плодов, определяющий скороспелость гибридов, проведен в 2020 году 3 июля, а в 2021 году – 30 июня, в среднем за 2 года уборка началась через 35 суток после всходов. Все изучаемые сортообразцы являются скороспелыми.

Ранняя урожайность является одним из основных хозяйственно ценных признаков, поскольку на раннюю продукцию кабачка, как и других овощных культур, наиболее высокая цена. За раннюю принимали урожайность за первую декаду плодоношения. Лидируют по этому признаку гибриды F₁ (409-1xАр3) и F₁ (409-1x305), на них собрано 19,8 и 19,6 т/га соответственно (табл. 3). Учитывая НСР₀₅, равную 3 т/га, ранняя уро-

Таблица 2. Основные периоды вегетации F₁ гибридов кабачка, 2020-2021 годы
Table 2. The main growing periods of F₁ zucchini hybrids, 2020-2021

Название образца	Период вегетации, сутки		
	всходы – цветение ♀	всходы – цветение ♂	всходы – первый сбор плодов
F ₁ Белогор, st.1	30	30	35
F ₁ (409-1x305)	24	32	35
F ₁ (409-1x307)	26	31	35
F ₁ (409-1xAp3)	26	30	35
F ₁ (409-2x305)	25	32	35
F ₁ (409-2x307)	27	31	35
F ₁ (409-2xAp3)	26	32	35
F ₁ (404xД5)	28	29	35
F ₁ Кудесник	29	29	35
F ₁ (Ал6xAp3)	30	31	35
F ₁ Паскаль, st.2	29	32	35

жайность новых F₁ гибридов была на уровне F₁ Паскаль. В то же время разница между новыми гибридами и стандартом существенна.

Общая урожайность во многом определяет перспективы сорта для его дальнейшего использования. У стандарта F₁ Белогор она составила 34,6 т/га (табл. 3). На гибридах F₁ (409-1x305) и F₁ (409-1x307) собрано 52,6 и 55,1 т/га соответственно, что является лучшим результатом в опыте. Учитывая НСР₀₅, равную 6,4 т/га, общая урожайность новых F₁ гибридов также была на уровне иностранного гибрида F₁ Паскаль. Высокая урожайность данных гибридных комбинаций связана с высокой комбинационной способностью материнской формы F₅ 409-1. Также высокие показатели продуктивности у гибридов F₁ (409-2xAp3) и F₁ (Ал6xAp3), отцовской линией которых является л. Ap3, также обладающая высокой ОКС. Выход товарных плодов изучаемых F₁ гибридов в основном составил более 83%. Стандарт F₁ Белогор показал 72,2%. Не товарными считали плоды с деформацией и больные плоды с признаками вирусного поражения. Высокую товарность выше 90%

показал стандарт F₁ Паскаль и F₁ (409-2x305). Также достаточно высокая товарность – 87,2% у F₁ (409-1x307), а учитывая общую урожайность 55,1 т/га, урожайность товарных плодов составила 48,0 т/га, что на 1,2 т/га превосходит товарную урожайность F₁ Паскаль.

Основным требованием при реализации плодов кабачка в свежем виде является их привлекательный внешний вид. Оценивая его, обращали внимание на ребристость поверхности, наличие второстепенной окраски в виде пятен, форму, длину плодоножки. Для нас этот признак также является предопределяющим, поскольку сбор урожая проводили в технической спелости плодов, набравших массу 0,3-0,4 кг, предназначенных для реализации в свежем виде. Самые высокие оценки по внешнему виду плодов получил гибрид F₁ (409-2x305), набравший 4,0 балла (рис.1), а также гибриды F₁ (409-1x305) (рис.2), F₁ (404xД5) и стандарт F₁ Паскаль, набравшие 3,9 балла. Данные гибриды имели ровные цилиндрические, светло-зеленые плоды с гладкой поверхностью. Также гладкие

Таблица 3. Результаты испытания F₁ гибридов кабачка (2020-2021 годы)
Table 3. Test Results for F₁ zucchini hybrids (2020-2021)

Сорт	Ранняя урожайность т/га	Общая урожайность т/га	Выход товарных плодов, %	Средняя масса плода, кг	Внешний вид плода, балл
F ₁ Белогор, st.1	11,5	34,6	72,2	0,40	3,4
F ₁ (409-1x305)	19,6	52,6	85,3	0,38	3,9
F ₁ (409-1x307)	18,8	55,1	87,2	0,37	3,6
F ₁ (409-1xAp3)	19,8	48,4	88,1	0,34	3,5
F ₁ (409-2x305)	17,7	46,9	90,5	0,38	4,0
F ₁ (409-2x307)	18,5	46,7	83,7	0,34	3,6
F ₁ (409-2xAp3)	18,2	50,4	83,2	0,32	3,6
F ₁ (404xД5)	14,1	35,1	85,4	0,42	3,9
F ₁ Кудесник	14,8	36,0	72,5	0,32	3,4
F ₁ (Ал6xAp3)	19,4	50,5	85,6	0,32	3,8
F ₁ Паскаль, st.2	19,3	50,7	92,3	0,39	3,9
НСР ₀₅	3,0	6,4			



Рис. 1. Растение кабачка F₁ (409-2хл.305)
Fig. 1. Zucchini plant F₁ (409-2x1.305)



Рис. 2. Растение кабачка F₁ (409-1хл.305)
Fig. 2. Zucchini plant F₁ (409-1x1.305)



Рис. 3. Растение кабачка F₁ (409-1хл.307)
Fig. 3. Zucchini plant F₁ (409-1x1.307)

цилиндрические плоды отличали F₁ (409-14307), но оценка была снижена за укороченную форму (рис. 3). Анализируя внешний вид плодов гибридов F₁, следует обратить внимание на морфологические особенности родительских форм. Высокая оценка внешнего вида гибрида F₁ (409-1x305) связана, прежде всего, с отцовской формой – л.305, являющейся кабачком типа цуккини со светло-зелеными слегка удлинёнными плодами. В потомстве F₁ все растения имели ровный цилиндрический плод, несмотря на короткую форму плодов материнской формы. Данную особенность можно использовать как защиту от размножения F₁ гибрида, поскольку в последующих поколениях плоды будут иметь различную форму.

Заклучение

В результате проведенной работы были выделены F₁ гибриды кабачка, отличающиеся комплексом хозяйственно ценных признаков: высокой урожайностью и товарностью, привлекательным внешним видом. Особый интерес представляет гибрид F₁ (409-1x305), ранняя урожайность которого составила 19,6 т/га, общая урожайность – 52,6 т/га, товарность – 84,3%. Высокая продуктивность F₁ гибридов кабачка, полученных на основе материнских форм женского типа цветения F₅ 409-1, F₅ 409-2, характеризующихся хорошей общей комбинационной способностью по урожайности, доказывает перспективность их использования в селекции.

Об авторе:

Семён Викторович Кузьмин – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела генетических ресурсов и селекции овощных культур, kross67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0229-2612>

About the author:

Semyon V. Kuzmin – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of the Department of genetic Resources and Vegetable Breeding, kross67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0229-2612>

• Литература

1. Гончаров А.В. Тыква в Нечерноземной зоне России. Москва: ФГБОУ ВПО РГАУЗУ; 2015.
2. Loy J.B. Morpho-physiological aspects of productivity and quality in squash and pumpkins (*Cucurbita* spp.). *Crit. Rev. Plant Sci.* 2004;23(4):337–363.
3. El-Eslamboly A.A.S.A., Diab A.H.M. New promising squash inbred lines development as a major step to develop superior hybrids. *Egypt. J. Plant Breed.* 2020;24(3):549–563.
4. Шантасов А.М., Соколов С.Д., Смолинова Н.В. Мужская стерильность в селекции тыквы. Картофель и овощи. 2015;(8):36-38.
5. Шантасов А.М., Соколов С.Д., Рогов А.В. Селекция гибридов F₁ разнообразней тыквы твердокорой для консервной промышленности. Овощи России. 2016;(2):42-46. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-42-46>
6. Воробьева Н.Н. Изучение исходного материала для селекции F₁ гибридов кабачка. Докл. ТСХА Моск. с.-х. академии. 1998;(269):171–174.
7. Rudich J., Bates D.M., Robinson R.W., Jeffrey C. (eds) Biochemical aspects of hormonal regulation of sex expression in cucurbits. In: *Biology and Utilization of Cucurbitaceae*. Cornell University Press. 1990. P.269–280.
8. Кузьмин С.В., Медведев А.В., Бухаров А.Ф. Основные принципы семеноводства F₁ гибридов кабачка на Крымской ОСС ВИР. Труды КубГАУ. 2019;(80):156-161. DOI: 10.21515/1999-1703-80-156-161
9. Кузьмин С.В. Совершенствование способов создания инкухт линий и гибридное семеноводство кабачка в условиях Юга России. Москва, 2018.
10. Ткаченко Н.Н., Чижов С.Т., Мещероф Э.Т., Ткачев Р.Я., Данилов В.П. Огурцы. Москва: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов; 1963.
11. Ткаченко Н.Н. Генетические основы селекционной работы с материнскими формами гетерозисных гибридов огурцов. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1979;65(3):22-25.
12. Чистяков А.А., Монахос Г.Ф. Особенности селекции F₁ гибридов кабачка. Картофель и овощи. 2016;(6):39-40.
13. Кузьмин С.В., Медведев А.В., Бухаров А.Ф. Создание исходного материала кабачка для селекции материнских линий женского типа цветения. Картофель и овощи. 2018;(1):31-33. DOI: 10.25630/PAV.2018.1.17460
14. Брежнев Д.Д., Бакулина В.А., Давидчик Н.К. и др. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Картофель, овощные и бахчевые культуры. Вып.4. Москва: Колос; 1975.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Колос; 1979.
16. Савченко В.К. Метод оценки комбинационной способности генетически разноразличных наборов родительских форм. Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. Минск. 1973; 48-78.

• References

1. Goncharov A.V. Pumpkin in the Non-Black Earth Zone of Russia. Moscow: FGBOU VPO RGAZU; 2015. (In Russ.)
2. Loy J.B. Morpho-physiological aspects of productivity and quality in squash and pumpkins (*Cucurbita* spp.). *Crit. Rev. Plant Sci.* 2004;23(4):337–363.
3. El-Eslamboly A.A.S.A., Diab A.H.M. New promising squash inbred lines development as a major step to develop superior hybrids. *Egypt. J. Plant Breed.* 2020;24(3):549–563.
4. Shantasov A.M., Sokolov S.D., Smolinova N.V. Male sterility in pumpkin breeding. Potato and vegetables. 2015;(8):36-38. (In Russ.)
5. Shantasov A.M., Sokolov S.D., Rogov A.V. Breeding of F₁ hybrids of pumpkin for canning industry. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(2):42-46. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-42-46>
6. Vorobieva N.N. Study of source material for selection of F₁ hybrids of squash. *Dokl. TSKHA Mosk. s.-kh. academy*. 1998;(269):171-174. (In Russ.)
7. Rudich J., Bates D.M., Robinson R.W., Jeffrey C. (eds) Biochemical aspects of hormonal regulation of sex expression in cucurbits. In: *Biology and Utilization of Cucurbitaceae*. Cornell University Press. 1990. P.269–280.
8. Kuzmin S.V., Medvedev A.V., Bukharov A.F. Basic principles of seed production of F₁ zucchini hybrids at the Krymsk EBS VIR Branch. *Proceedings of KubSAU*. 2019;(80):156-161. DOI: 10.21515/1999-1703-80-156-161 (In Russ.)
9. Kuzmin S.V. Improvement of methods for creating inukhta lines and hybrid seed production of marrow in the South of Russia. Moscow, 2018. (In Russ.)
10. Tkachenko N.N., Chizhov S.T., Mescherov E.T., Tkachev R.Ya., Danilov V.P. Cucumbers. Moscow: Publishing house of agricultural literature, magazines and posters, 1963. (In Russ.)
11. Tkachenko N.N. Genetic bases of breeding work with maternal forms of heterotic cucumber hybrids. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 1979;65(3):22-25. (In Russ.)
12. Chistyakov A.A., Monakhos G.F. Features of selection of F₁ hybrids of squash. *Potato and vegetables*. 2016;(6):39–40. (In Russ.)
13. Kuzmin S.V., Medvedev A.V., Bukharov A.F. Creation of the source material of a vegetable marrow for the selection of maternal lines of the female flowering type. *Potato and vegetables*. 2018;(1):31-33. DOI: 10.25630/PAV.2018.1.17460 (In Russ.)
14. Brezhnev D.D., Bakulina V.A., Davidich N.K. et al. Methodology of state variety testing of agricultural crops. Potatoes, vegetables and melons. Issue 4. Moscow: Kolos; 1975. (In Russ.)
15. Dospekhov B.A. Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Kolos; 1979. (In Russ.)
16. Savchenko V.K. A method for assessing the combination ability of genetically diverse sets of parental forms. *Minsk*. 1973; P.48-78. (In Russ.)